

Tufatanulmányok Erdélyben.

I. rész. Kolozs tufavonulatai.

VIII. táblával.

Írta: Dr. SZÁDECZKY GYULA, egyetemi tanár.

TAÜBER ANTONIA a Neues Jahrb. f. Min. Geol. et Pal. 1913 szeptember 13-iki számában Középeurópa vulkánjaira vonatkozó összefoglaló ismertetésében¹ a régi felfogást követve még mindig a Vlegyásza dacitjaiból származtatja az Erdélyi Medencében levő tufarétegeket. A Vlegyásza kitörése e szerint „valószínűleg vulkáni hamu-, homok- és lapillivel kezdődött, amelynek legnagyobb része az erdélyi beltengerbe hullott. A szárazra jutott laza képződmények is ide hordattak be. Ezért fordul elő a dacittufa a felső mediterrán bázisától a sarmata rétegekig, sőt tán még ez utóbbiban is”. (432. lap.)

Félős, hogy ennek az összefoglaló becses munkának eredményei áttekinthetősége és az alapjául szolgáló nagy irodalom szétszórt volta miatt meggyökereznek a köztudatban.

Én már 1901-ben rámutattam arra, hogy a Vlegyásza eruptívus tömege korántsem áll csak dacitból, hogy annak igen tekintélyes része rhyolith.² Ezek kitörése messze megelőzte a felső mediterránt, amennyiben tekintélyes részük már a felsőkrétában felnyomult, tehát a dacitjának tufája se kerülhetett a medence miocén rétegei közé.³

¹ Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder grossen Seen. N. Jb. f. M. G. P. 1913. 413—490 lap. Ismertetve a Földtani Közlöny XLIV k. 300 l. Budapest 1914.

² Dr. SZÁDECZKY GY. A Vlegyásza félreismert közeteiről. Értesítő az Erd. Műz. Egyl. orv. term.-tud. szakosztályából. II. 1901. XXIII. köt. 47. l.

U. a. A Vlegyásza—Biharhegységbe tett földtani kirándulásaimról. U. o. 1903. XXV. k. I—II. füzet.

³ U. a. Adatok a Vlegyásza—Biharhegység geológiájához Földt. Közl. XXXIV. köt. 63. l.

U. a. Jelentés a Biharhegység középső részében 1905. évben végzett földtani felvételemről. M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1905-ről 123. l.

U. a. A Biharhegységben és a Vlegyászában 1906. évben végzett geológiai reambulációim. M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1906-ról 50. l.

Másrészt megfontolóra kell venni azt is, hogy a Vlegyásza dacitja túlnyomó nagy részében intrusio terméke, tehát ilyen származásánál fogva se adhatta az Erdélyi Medence sokszor megismétlődő, fiatal tufabetelepüléseit. Kétségtelen tehát, hogy ennek a tufának másunnak kell származnia.

Kolozson 1899-ben végeztem legelőször a tufák húzódásaira vonatkozó összefüggőbb helyszíni tanulmányokat. A város nyugati oldalán levő tufakőfejtőkben tisztán láttam, hogy vonulatuk nem kelet-nyugati irányú, ahogy közkezen forgó geológiai térképeink mutatják, hanem inkább arra merőleges. Ezek a tufavonulatok nemcsak változatosságot hoznak be a mezősegi rétegek egyhangú sorozatába, hanem ebben a hasznavehető kövületekben oly nagyon szegény, nagy vastagságú lerakódásokban szintjelzőül is kínálkoznak. Eme tapasztalatok izgató hatása alatt már akkor összeszedtem a kőlozsi elszórt tufavonulatok tekintélyes részét és megállapítottam az itteni redő húzódási irányát.

Azóta többször fordultam meg Kolozson és minden útamon gyarapodott valamivel geológiai térképem. De egyéb erdélyi tájékozódó geológiai megfigyeléseim kapcsán a sokféle újabb benyomás feledtette az első benyomás elevenségét, csökkentette a kőlozsi tapasztalatok érdekességét. Másrészt hiányzott az idő és az alkalom a mármost nagy területre terjedő tufamegfigyelések kiegészítésére és ismeretelésére.

Kolozson, különösen a városban az erős ráncosodás folytán egymáshoz közel húzódó és egyes részeiben nagyon hasonló, épületek- és kulturától eltakart tufavonulatok megkeresése és összeállítása csak nyugodt egységes bejárás alapján lehetséges; elszórt apróbb megfigyelések közben az egyes adatokat könnyen összetéveszthetjük.

Az Erdélyi Medence nyugati részének különböző tájaira vonatkozó megfigyeléseim egyrészét azonban intézeti használatra papírra vettem, hogy segédeim és tanítványaim egyes kirándulásaik alkalmából tájékozásul felhasználhassák. 1910-ben a Magyarhoni Földtani Társulat március 2-án tartott III. szakülésén tartott előadásomban szélesebb körben is rámutattam arra,¹ hogy az Erdélyi Medence északnyugati részének csak bizonyos vonulataiban találjuk meg a „jelentékeny ráncosodások”-at, amelyek Kolozs, Korpád, Apahida közt ferdék, át vannak tolva, hogy a sötetek és sósforrások általában véve az antiklinálisokban jelennek meg. Ezeket a megfigyeléseket megerősítették és nagyobb területre vonatkozólag részletesen

¹ Földtani Közöny. XL. köt. p. 202.

megállapították azok az igen részletes és az erdélyi neogén medence egész területére kiterjedt geológiai felvételek, amelyeket a m. kir. pénzügyminisztérium megbízásából a kálisók és később a földgáz kutatása érdekében Dr. LÓCZY LAJOS és különösen Dr. BÖCKH HUGÓ tanár urak vezetésével geológusaink nagy száma végezett.

Ezeknek a tanulmányoknak eredményét, eltekintve Dr. PAPP K. közleményeitől,¹ eddigelé 2 kötetben tette közzé a pénzügyminisztérium.² 1911—12. évi nyaram egyrészét magam is erre a nemcsak tudományos, hanem nemzetgazdászati szempontból is nagyjelentőségű munkálatokra fordítottam és Kolozsvár—Kolozs—Köteland—Apahida antiklinális vonulatainak térképét 1911, valamint a Medence északnyugati részének még nagyobb területére vonatkozó tufavonulatok térképét beterjesztettem a pénzügyminisztériumnak. Dr. STRÖMPL GÁBOR 1912-ik évi felvételi jelentésében³ (173. lap) bizonyosan ezekre a térképekre céloz, amidőn írja: „Dr. SZÁDECZKY GYULA egyetemi tanár úr méréseinek a kolozsi kirándulások alatt vettem nagy hasznát”.

Azt hiszem, hogy Dr. PÁVAI VAJNA FERENCNEK is rendelkezésére állottak ezek a lapok, mert ugyanezen Jelentés 103. lapján Kolozs—Kolozsvár környékéről közölt szelvénye főbb vonásaiban megfelel az én térképemen kitüntetett antiklinálisoknak, épen úgy, mint e Jelentéshez mellékelte „Az Erdélyi Medence antiklinális vonulatainak vázlatos térképé”-n Kolozsvár—Kolozs—Apahida közötti antiklinális vonulatok az én beterjesztett antiklinálisaimnak, habár e térkép munkatársai sorából az ebben a kötetben szereplő írók közül egyedül az én nevem hiányzik.

Kolozs tufáira vonatkozólag sok részletes adat van ebben a kötetben Dr. STRÖMPL és Dr. PÁVAI uraktól. Élvezettel olvastam különösen STRÖMPLNEK az antiklinálisok assymetriájára vonatkozó becses megfigyeléseit, amelyeket, valamint a vidék arculatát ecsetelő részt, én is megerősíthetek. STRÖMPL leírásából kitűnik, hogy ő is teljesen meggyőződött a tufarétegek értékéről a részletes stratigraphiát illetőleg.

Ezeket a becses közleményeket olvasva azonban sajnálom

¹ A m. kir. Földtani Intézet évi Jelentése 1907-ről. Budapest 1909. 241 l.

U. a. 1908-ról. 175 l.

Földt. Közl. XLI. köt. Budapest 1911. 1 l.

U. a. XLIII. köt. Budapest 1913. 173 l.

² Jelentés az Erdélyi Medence földgáz előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről: I. rész Budapest 1911. II. rész. 1. füzet Budapest, 1913.

³ Jelentés az Erdélyi Medence földgáz előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész I. füzet. Budapest, 1913.

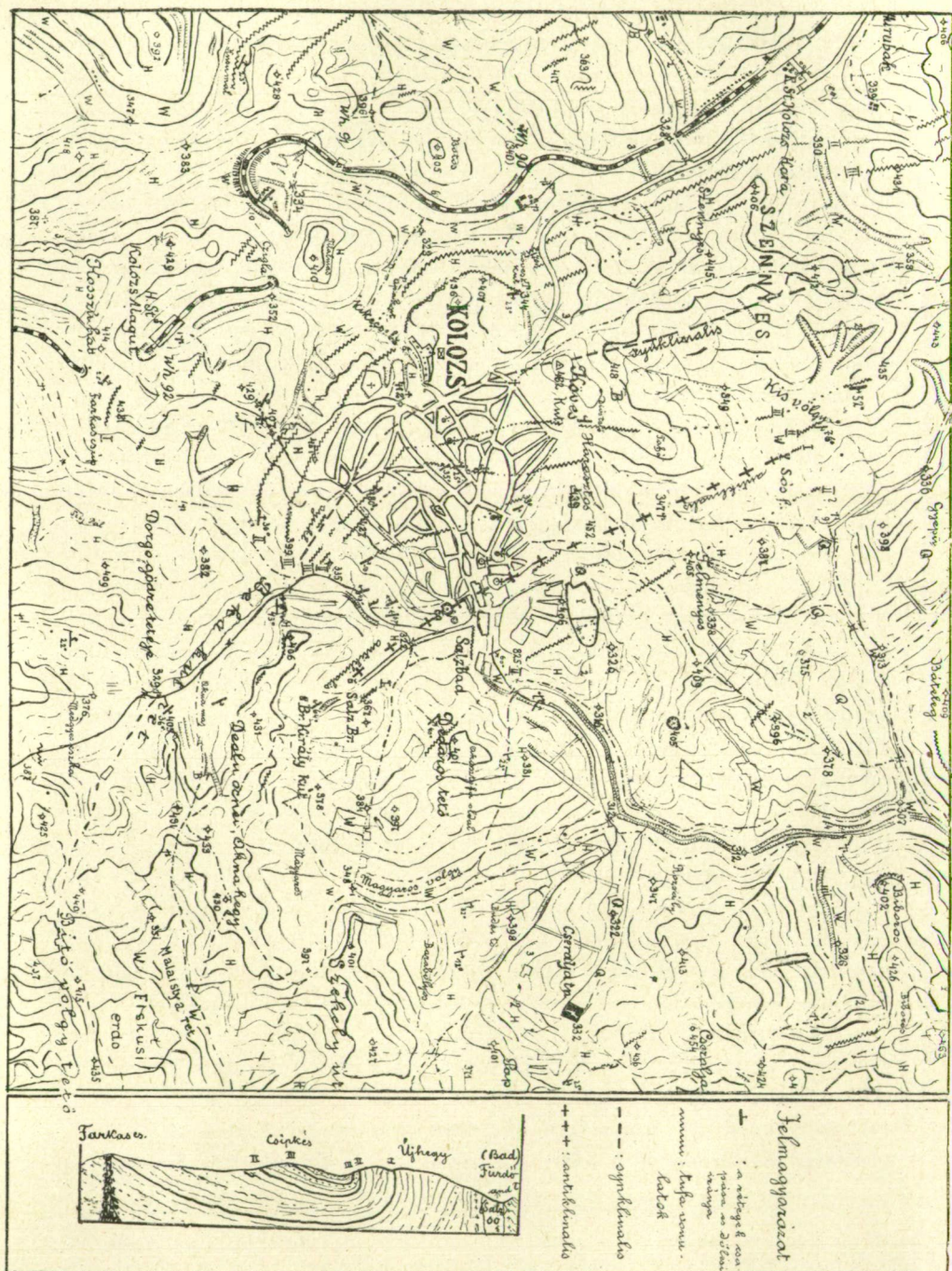
kellett, hogy nem volt időm Kolozsra vonatkozó részletes megfigyeléseimet már előbb közzétenni. Azt hiszem, hogy az utánam jövőknek megkönnyítettem volna a dolgát, ha nem csak a holt térkép, azon az antiklinálisok és a felületen szaggatottan látható tufavonulatok, dőlési irányok, hanem a tufák különbségeire vonatkozó részletesebb leírások is rendelkezésükre állanak.

Mulasztásomat óhajtom pótolni, egyben egyetemi városunknak, Kolozsvárnak közelében levő legszebb redővetést didaktikai tekintetből is részletesebben óhajtom bemutatni, midőn hosszú hivatalos (rectori, dékáni) kötelékeim szálai meglazultával első sorban Kolozs tufavonulataira vonatkozó megfigyeléseimet teszem közzé. Az 1913-ban megjelent előbb említett pénzügyminisztériumi jelentésből is az tűnik ki, hogy ennek a vidéknek részletes kutatására nagyobb súlyt fektetett a vezetőség. Kolozs legfőbb vasúti vonalunk mellett fekvésénél fogva, továbbá régi sóbányászata-, sósfürdője-, tehát jelenénél és multjánál fogva a jövőben is vonzó helye marad geologusainknak és turistáinknak egyaránt.

Említett régi kéziratom szerint a széki sótestről Kötelenden, Karán át vezetnek a tufavonulatok Kolozs határába a következőképen: Míg a korpádi ránc keleti része lassanként kiemelkedik, addig a nyugati megtartva dél-délkeleti csapását a *Zepolyáról* (nem a térképen Zapogyának nevezett 474 méteres magasság, hanem ettől délkeletre 2 km.-re a *Zem* felett lévő tető) biztosan vezet bennünket dél felé Kolozs határába a várostól Ny-ra eső dombvonulatra. (205. l.)

Eltekintve a sok vékonyabb tufarétegtől, amelyeket nagyobb területen összefüggőleg követni nem lehet, amelyekkel való foglalkozás tehát az áttekintést zavarná, két vastagabb tufavonulat köti itt le figyelmünket 4—500 méter távolságban egymástól, melyeket a kolozskarai vasúti állomással szemben nyíló *Surján* és *Szennyes* nevű árkok megszakítanak, de azért tisztán lehet követni nagyjából dél felé húzódó, helyenként kilométernyi vonalon összefüggően látható rétegeiket, a Régivölgydombon át Kolozs városba vezető állami útig s azon túl is. (VIII. tábla 3. kép.)

Az egy irányban hosszan elnyúló oldalakon nagy területen fehér, merev vonalként húzódnak ezek végig a sötétebb színű, uralkodólag márgás, alárendelten főleg a fedőben, homokos rétegek között; Kolozs város déli kerületén sorakozó domboldalakon pedig meggörbülve haladnak, világosan mutatva, hogy ők alkotják ezeknek a domboknak ellenállóbb vázát. Mindkét tufavonulat körülbelül 6—7 méter vastag és középső legnagyobb részében finom márgás tufából áll.



Mérték 1 : 46250.

A kolozsi megyei úttól délre eső *Köveskút-völgy* déli oldalán tovább folytatódnak ezek a rétegek a *Verebes* nevű dombon át, melynek déli aljában az Apakút felett találjuk a *Ny-i* (tekintettel arra, hogy később egy mélyebb I tufáról lesz szó) *II. vonulatot*. Ezt átszeli a görög kath. templom felől jövő széles vízmosás, melynek táján a Korpádtól követett DDK-i csapás irányát lassanként DK-ire és tovább KDK-ire változtatja. E vízmosás déli oldalán tovább húzódik a csapás irányában az *Oláhtemető* domb nyugati alján, azután a *Csipkés* domb lejtőjén át a *Borjútó* völgy felé, melyen túl ettől K-re eső *Kostyuk*nak nevezett domb aljában, közel a koesiúthoz láttam 1910-ben a szántóföldről kitermelt folytatását és ettől K-re eső dombvonulat felső részében egyes megszakadt tufahúzódásokat, melyek tán chez a vonulathoz tartoznak.

A *keleti (III) tufavonulat* a kolozsi megyei út felett az út kövezésére kőbányában van feltárva; dél felé folytatódik az út alatt és a völgy baloldalán a Köveskútnál¹, szintén kőbányában fejtették 1899-ben. Gyenge hajlással felmegy a *Verebes* felső részére, honnan ennek déli oldalán húzódik lefelé a *Kikeczel* kútnak. A görög kath. templom felől jövő vízmosásban is látható e tufaréteg az alatta lévő homokos réteggel és meszes homokos concretioszerű zárványokkal. Ezentúl az Oláhtemető dombon át kimegy a *Csipkéstetőre* (Ursikáj), honnan mindenütt kiemelkedő gerincet, vagy utak kövezésére kitermelt, megszaggatott kúpsorozatokat alkotva követhető le a *Borjútó* közeléig. A város D-i végétől a Borjútó felé jövő vízmosásban a felső tufavonulatnak visszakanyarodó része is látható majdnem vízszintes helyzetben. Ez a felső vonulat is hasonlólag az alatta lévőhöz, a csapás irányában lassanként DK-re, sőt KDK-re fordul.

E két tufavonulat között helyenként egy, sőt két tufarétegcseket lehet találni, aminőt a Csipkés DNY-i aljában lévő hajlásban vagy egy méternyi vastagsággal a II. tufarétegek alatt is láthatunk. Ezek azonban vékonyságuknál fogva könnyen megszakadnak és el vannak takarva, ennél fogva biztosabb vezetőül nem szolgálhatnak.

Település. Valamennyi tufaréteg É-i vonulatában KÉK-re, déli részében pedig ÉK-re, sőt ÉÉK-re dől és pedig a nyugati, alsó réteg (II.) a kolozs-karai vasúti állomástól K-re a Szennyesen 30° alatt, DK-re a karai-út irányában 34° alatt, a megyei-út alatt a Zabuliktanyával szemben 40° alatt, az Apakútnál 42° alatt, a Kostyukon

¹ E tufaforrás az 1903. évi táborkari térképen Köveskútnak jelölt tetőtől DNY-ra egy fél km-re esik a völgyben. A tufarétegek általában vizet gyűjtenek és mint jó szűrőrétegek, rendszeren a vidék legjobb ivóvizét adják, aminő a Köveskút, Kikeczel. Az Apakút vize a völgy aljában az itatás révén beszennyeződik.

43° alatt; a keleti felső (III.) réteg pedig a megyei-út alatt 24°, a Köveskútnál 23°, a Kikeczelnél 15°–20° alatt. Ebből tehát az tűnik ki, hogy ezek a rétegek egy synklinálisnak nyugati szárnyához tartoznak és hogy az alsó réteg meredekebben dől, mint a felső. A synklinális tengelye Kolozs déli és nyugati szegélyén a Borjútótól a Dióstetőn (térképen Köveskút 462 m.) át húzódik ÉÉNy-i irányban. A synklinális tengelyében vízszintesen és ehez közel álló településsel láthatjuk a rétegeket legszebben a Dióstető homokos üledékein.

I. tufavonulat. Meg kell még emlékeznünk a legmélyebb (I.) tufavonulatról, amelynek a legszebb feltárását ennek a synklinálisnak nyugati szárnyában Kolozstól DNy-ra vagy 2 km-re Kolozssósfürdő állomás felett lévő *Farkasesúpon* találjuk. A régi elhagyott, beomlott kőfejtők hosszú sorát látjuk ezen a tetőn. A vasút építése alkalmával 1870-ben sok jó követ szolgáltatottak ezek a bányák hidakra, átereszekre. Jelenleg a *Farkasesúp* vonulatának keleti részén láthatjuk feltárva időnként, amikor a nehezen hozzáférhető alsó rész kövére okvetlenül szükség van, ennek a legalsó tufarétegnek elsőrendű fagyálló, legtisztább eruptívus anyagból álló kőzetét. Ennek a kőzetnek teljes vastagságát semmikor sem láthattam; a kolozsi kőfaragók szerint tart befelé ismeretlen mélységig. Anyaga az előbb említett tufarétegekenél sokkal durvább és egyes helyeken majdnem kizárólag eruptívus ásványkristályokból (földpát, biotit, amphibol, quare) áll. A szemek nagysága többnyire 1 mm. körül van. Nincs ezeknek réteges szerkezetük, hanem inkább, főleg ahol alapanyagrészt is van közöttük, felfelé húzódó irányt árulnak el. Ebben a jellegzetes eruptívus származású kőzetben helyenként sűrűn láthatók nagyobb, nem eruptívus zárványok: agyagpala, homokkő és kristályospala darabok, rendesen a felnyomulás irányában elhelyezkedve, melyektől breccsiássá válik a kőzet. Az eruptívus anyag felnyomulásának a jeleit, mint látni fogjuk, a részletesebb vizsgálatok szintén megerősítik.

Ennek a kőfejtőnek felső részében jól rétegzett márgás tufás, tisztán üledékes lerakódások is láthatók, amelyek 25° alatt dőlnek ÉÉK-re.

Ennek a tufarétegnek csapásirányában KDK-re a Darvastó felett, a tó keleti oldalán emelkedő tetőn, találtam jól fel nem tárt, ÉÉK-re dőlő tufarétegeket; az ellenkező oldalon pedig Kara irányában a Cigla tető tufa csoportjában látszanak folytatódni ezek a tufás rétegek. Ezeken a helyeken azonban a jellegzetes, ásványtufa-szerű alsó réteget nem láttam.

A kolozsi synklinális keleti szárnya.

Az előbb megismert synklinálisnak keleti szárnyában, Kolozs város területén lévő tufarétegeket sokkal nehezebb összekeresni, mert ezek itt a város ÉK-i részén jóval erősebben összenyomva és általában véve eltakarva húzódnak végig.

III. vonulat. A város déli szegélyén a *Kömáli szőlő* nyugati oldalán látjuk meredeken felállítva, sőt helyenként visszahajolva a legfelső (III.) tufa-rétegesoportot, melynek ÉNy-ra csapó vonulatát 1910-ben GÁLDI JÁNOS szőlőjében fejtették. Innen felhúzódik a dombtetőre és tovább lefelé mély kibányászott árkok jelölik helyét. 1899-ben Zirbán Imre telkén fejtették ennek tufáját a vicinális-út kövezésére (644). NyNyDNy-ra 30° alatt dőlő rétegsorának legalján 1 méternél valamivel vastagabb „duplakő“-re 1-30 m. „csíkoskő“ és 3-4 m. „palakő“ következett.¹ Innen a kertek közt az utcákon Boldi Józská telke alján, aztán Dózsa János telkén át követhető le a Selymék szőlő DNy-i oldalán futó völgyig, ahol a völgy fenekén a város kútja közvetlen ez alatt van mélyesztve.

Innen a *Selymék* szőlő oldalán látjuk húzódni, melynek szélén a *Kiáltó* hegyen a cigányházak mellett bányákban fejtik. Tekintélyes vastagságú rétegei itt NyNyDNy felé dőlnek 20° alatt. Ebben a feltárásban legalul a legtisztábbnak látszó, sűrű rétegekben váltakozó, finom szemű limonittal festett tufa (640 a) „duplakő“ van, mely a felett finomabb, márgásabb rétegekkel váltakozó tufa következik a „csíkoskő“, legfelül pedig a legfinomabb agyagmárgás, u. n. *palakő*. A Selymék kőfejtőtől tovább a görögkeleti templomnál húzódik át az úton, ahol a dombnak északi oldalán majdnem összefüggő vonulatban követhető. A görögkeleti templomtól északra a város egyik sikátorán ismét megjelenik. Valószínűleg ennek folytatása az a tufaréteg is, amelyet a város ÉNy-i végén ZsukánDimitru kertjében láttam, ahol 1899-ben 1-5 m. vastagságban volt feltárva. Ennek É-i folytatása a város legfelső útján húzódik át és a városon kívül a *Diós* aljában a Haraszttetőn kibányászott árkok mutatják vonulatát. A *Fordulónál* és a *Taho* szántóföldön szálban is látható. Az előbbi helyen jelenleg kőbányában fejtik, ahol rétegei NyDNy felé 40° alatt dőlnek és az alsó legkeményebb homokos rétegre itt is márgás finom rétegek következnek, melyre rakodva a szántóföldön ismét összeállóbb homokos tufa látható. Tovább húzódik ez a tufavonulat É-ra, ahol a *Kisvölgy* völgye felett a szántóföld aljában látható a nyoma. Még tovább É-ra a völgy

¹ A kolozsi kőfaragók ezeken a neveken különböztetik meg a 1. durvább szemű homokos, 2. finomabb sávos és 3. márgástufát egymástól.

másik ágán túl a Kisvölgy verőfényesén, Szőcs Simon telkén, jelenleg tekintélyes kibányászott kőrakás mutatja húzóódását. Sajnos, a bányát a nyáron beomolva találtam, de a felette levő homokkő rétege 52° alatt dől KKÉK-re, tehát nevezetes dolog, hogy itt a vonulat D-i részével ellenkező irányú a dőlése. Innen a 435 m. magas dombtetőnek és tovább K-re Korpád felé tart. (Lásd 205. l.)

II. vonulat. A felső alatt következő mélyebb (II.) tufarétegsort Kolozs D-i végén, ezen az erősen összenyomott területen a *Kömálon* az első tufarétegsor alatt közel találjuk. Innen a gazdag kultúrával takart területen csak szakgatott nyomokban követhetjük a Selymék-árokig, azon túl pedig Bogyó Elek telkén át Kurucz János udvarára. Kurucz János udvarán régóta fejtett kőbányában van jól feltárva és 20° – 25° alatt dől NyÉNy-ra. Legalul itt is durvább ásványos, homokos tufa van vagy 1 m. vastagságban, amelyre 2 m. vastag csikoskő és e felett 3–4 m. vastag márgás tufa, ú. n. palakő következik. Ezt a vonulatot további lefutásában a városban látni nem lehet, de kibányászott nyoma ott van a város ÉNY-i részén a Haraszt DNy-i oldalán és a Haraszttetőn a kukoricásban is láttam cserepeit. Valószínű, hogy a Kisvölgy verőfényén, az előbb említett (III.) kibányászott tufarakástól K-re vagy 120 m.-re ennek az elvékonyodott vonulatnak igen erősen összenyomott márgás tufáját látjuk végig húzódni, 76° alatt K-re dölve.

I. vonulat. A Farkasesúpnak megfelelő legalsó (I.) tufaréteget erősen összezúzott állapotban mint „kőport“ a Kőmáltól ÉK-re eső *Újhegy* Ny-i részén egy gödörben találtam meg, ahonnan Csiszár telkén át majdnem összefüggő vonulatban követhető a város közepén Görög István udvarán (5570) le a fővölgyig Kozma Pali kertjébe. Mint porondot bányásszák ezt időnként itt-ott az egyes telkeken, sőt magán az úton is, míg a felületen könnyű hozzáférni; azután betemetik és újat nyitnak helyette. Legutóbb 1914-ben a Kozma Pali kertjében, a katolikus templomtól D-re a völgy jobb oldalán levő legmélyebb út mellett láttam kihányva ilyen porondot. Innen a gyógyszerész telkén át folytatódik és tovább a katolikus templom felett a város É-i végén van kőbányában feltárva.

Ebben a kőbányában azonban többé nem szétnyomva, hanem tömör kőzetként jelenik meg mindazokkal a lényeges tulajdonságokkal, amelyeket a Farkasesúp felnyomuló kőzetére vonatkozólag már fentebb vázoltam. Sajnos, ennek a kőfejtőnek is csak felső, földpát-, biotit-, amphibol- és quarcban gazdag, agyag- és kristályospala daraboktól helyenként durva breccsiássá váló részét volt alkalmam látni. A Farkasesúpéval egyenlő jóságú ezt a követ is feneketlennek mond-

ják a helybeli kőbányászok. 1912 február 22-én Fehér János úrtól a katolikus templom felett hosszan elnyúló ennek a kőbányának valamelyik részéből egy Pecten (aff. solarium Lam.) lenyomatot kaptam, amelyik eszünkbe juttatja a dési temetőben előforduló hasonló ásványos tufaüledéket, amelyből több Pecten héjtöredéket gyűjtöttem. Az eruptívus felnyomulási terméknek kövületes, tehát üledékes jellegűvel közel egymás mellett való hasonló előfordulása ez, aminő *Sárospatakon a Megyeren* régóta ismeretes.¹

A tömör dacit felfelé fokozatosan üledékes kőzetbe megy át és a felette következő márgás homokos rétegek között is találunk közönséges vékony tufa betelepüléseket, de ezenkívül számos vékony rostos gipszréteget is.² A gipsz helyenként a rétegeességre merőleges elválások irányában is betelepült, világos jeléül annak, hogy utólagos származású. Növénymaradványok is előfordulnak ebben a márgában. E kőbánya felett pedig vagy 20 méterre konyhasó-kivirágzást találtam a márgás rétegek közé sűrűn közbeszövődött homokos rétegekben.

Ennek az alsó tufarétegnek települését egyedül csak a katolikus templom feletti kőbányákban láthattam, ahol a rétegek KÉK-re dőlnek 33–40° alatt, épen úgy, ahogy K-re 50° alatt dőlnek ennek a tufavonulatnak szomszédos rétegei a város déli részén az Újhegy aljában az úton, a posta alatt 47–58° alatt KÉK-re, a ref. templommal szemben 40° alatt ugyanebben az irányban, holott tőle K-re a sóbánya közelében, valamint Ny-ra hosszú vonalban látható rétegek inkább NyDNy-ra dőlnek.

Ebből tehát arra kell következtetni, hogy a synklinális keleti szárnyában, a sótest közelében rendkívül erősen össze vannak rándosodva a rétegek és részben vissza is vannak hajolva. Míg a synklinális Ny-i szárnyrésze az I tufarétegtől (Farkascúp) 2 km. széles, addig a K-i ennek kb. egynegyede.

Ez a visszahajló keleti dőlés látható a városi kőbányától keletre az északkeleti végén lévő temető töltésszerűen kiemelkedő *dombromulata* aljában is. A Temetődombon magán semmiféle jó feltárás nincs, de belőle sok különböző tufadarab kerül a felületre, közöttük az I réteghez hasonlóak is akadnak, de ezek talán sírkő töredékek. A temető keleti oldalán vezető úton a vízmósásokban 1914. nyarán vékony andesites tufarétegeket láttam a márga közé beékelődve, a melyek igen meredeken, 70° alatt dőlnek KÉK-re. Egészen hasonlóak

¹ Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanst. XVI.: Dr. JOSEPH SZABÓ: Die Trachyte und Rhyolithe der Umgehung von Tokaj. 91. lap. Wien 1866.

² 1910-ben vagy 20 gipsz réteget számoltam itt össze.

a fürdő sóstava feletti terraszok márgái közt, továbbá vastagabb, mint látni fogjuk, a sótest közt és a Sósrét DK-i szegélyén a sóskúttal szemben is előfordulnak.

A kolozsi fürdő antiklinálisa.

Erre a részletesen bemutatott synklinálisra kelet felé következő antiklinális tengelyébe esnek a kolozsi sóstavak, ezek a beszakadt régi sóbányák, nevezetesen a Dörgő, melynek felső részében fejük tetején, vagy nagyon meredeken K-re dőlve látszanak állni a kősrétegek. Ezek az É-i, vagy ÉÉNy-i esapású sórétegek a régi sóbánya (Törökbánya) üregei közt a felületen lassanként szétnyílnak és a nyugati akna felé fokozatosan leválnak. A leváló és a vízzel telt, 180 m. mély aknába zuhanó kőzetdarabok visszhangzó dörgésétől kapta a Dörgő nevét.

Ennek a felállított, a felületen látható sótestnek vastagságát ezen a tájon vagy 300 méterre becsülhetjük. A Dörgőtől K-re eső szétmosott sósziklák között (hová a sóörök nem engedik be az embert) 1914-ben pár darab pyroxenandesittufát találtam, amelyek bizonyára a sótestből kerültek ki. Ez a réteg tehát a fentebbi I tufarétegnél is mélyebb szintet, a sótest szintjét jelöli.

A sótest antiklinálisába esik a Dörgőn kívül a *Sóskút* is, továbbá a Sóskút felett a déli oldalon lévő tó (bizonyára régi sóbánya). Ettől DK-re egy fél km. távolságban, a domboldalon kevés methangázt boesató izzaposkút van. A gáz néhány másodperenyi időközben erősebb lökessel száll el belőle. Hogy ez az erősen összenyomott antiklinális táján van, azt a kúttól v. 150 m. távolságban az úton látható márgás rétegeknek NyDNy-i 64°-os dölése is mutatja. A kúttól ÉÉK-re vagy $\frac{3}{4}$ km.-re a völgyben a rétegek már egészen enyhén dőlnek K-re.

Az antiklinálisnak É-i része kevésbé jól van kifejlődve, a szabályos boltozat helyett inkább csak az erősen felállított, összenyomott rétegek, közöttük vékony andesittufa maradékok és a Kisvölgy mélyedésében a jobb oldalon elég erős sósforrás mutatják húzóási irányát.

A kolozsi nagyon régi sóbányászatot 1852-ben hagyták abba. 1870-ben újra megnyitották a bányát, de mivel a vasút építése miatt nem akadt elegendő munkás, másfél év múlva, 1872-ben ismét bezárták. A bánya Sósrétvölgyi sójára vonatkozólag HAUER és STACHE könyvében — részben PARTSCH után — azt olvassuk,¹ hogy a sóképződmény DK-ról ÉNy-ra esap és 25° alatt dől ÉK-re. Ha ezen dőlés

¹ Geologie Siebenbürgens. Wien 1859. 599 l.

a művelésben volt sóbányára vonatkozik, abban az esetben, a Dörgő táján látható települést tekintve, K felé az nagyon hirtelen ellaposodik. A Sós-rét alatt lévő *Gábor bányában* (Gabrieli Grube) a sós nagyon tiszta volt, a Ny-i dombok aljában lévő *Nepomuk bányában* ellenben gyakran homok tisztátalanította. Valóságos évgyűrűket láthatunk itt most is a beszakadás folytán nagy területen a felületre került sótesten, a tiszta és márgásabb rétegek szabályos váltakozása folytán, ami a lemosott, ferde felületeken nagyon tetszetős, fehér és szürke színből összeszővődő selymes, habos, fodros képet ad a Dörgő tájának. Ez a bánya a sótest szélén van, mert azt írják róla, hogy benne sokat kellett a vízzel küzdeni, ami valóságos vizeséseket is alkotott itt.

POSEPNY is megemlékezik ezekről¹ és az enyhe ÉK-i dőlésre megjegyzi, hogy az a másik oldalon bizonyára ellenkező lehet, mint a sóbányákban általában.

Az előadottakból látni való, hogy a kolozsi sótest antiklinálisában nagyon erősen össze vannak gyűrve a rétegek. A tőle nyugatra megismert synklinális 3 vastagabb tufarétege itt elpusztult, légnyerget alkot és a nyugatra áttolt, tehát ferde antiklinális keleti szárnyában már csak hypotheticusan mutatható ki. Az alsó (I) ásványos tufavonulatnak helyettesítőjeként vehetjük az annál mélyebb szintet jelző *andesittufát*. A fürdő mellett elterülő Sós-rét ÉK-i párkányán találtam egy teljesen eltakart helyen az első ilyen tufát, amelyről azt hallottam, hogy 1872-ben a vasút építéséhez hordtak el innen sokat homoknak. Állítólag tőle DDK-re vagy 1 km. távolságban egy ház építésénél is megtalálták volna ugyanezt a homokos tufát. Az antiklinális É-i végén, a Kisvölgy verőfőnyén, a sósforrás irányában bukkantam andesittufára egy, a limonitos festéstől sárga színével feltűnő szakadásban. A völgy fenekén lévő sósforrások valamikor itt szállhattak fel és lenesealakú meszes betelepüléseket raktak le a márgarétegek közé, amelyek 60° körül dőlnek K-re.

A II. tufavonulatnak felel meg talán, kissé elvékonyult állapotban az a tufa, amely Kolozs ÉK-i részén lévő kertek és szőlők szejgyén húzódik, eltakarva a *Paperdőtől*, a kukoricaföldön át. Ennek DK-i folytatása a *Dédáros* (401 magas) tető Ny-i oldalán nyomozható, ÉNy-i folytatása pedig a *Felményesen* a szántóföldeken és tovább vagy 1¼ km-re a Kisvölgy lejtőjén, szétszakadt cserepei után. A kultúrával takart eme tufa települését az említett helyeken sehol sem mérhettem meg, a Dédáros nyakon azonban a közeli márgás, homokos rétegek 23° alatt dőlnek KÉK-re, a Kisvölgyben pedig 42°.

¹ Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt. 1867. 493 l.

Vajjon a következő (III.) tufával azonosítható-e az a biotitos, homokos tufavonulat, amely tovább ÉK-re a Báteleg (422 m.) tető Ny-i oldalán és innen meg-megszakadva a DK-re eső tető (409 m.-es) megkerülésével tovább követhető a tetőn és az oldalakon le a *Lárgatánya* DK-i része alá, azt most csak mint valószínűt állítom. Alsó része ennek is homokos, felső pedig márgás, ezek összefüggését azonban a bevetett területen minden feltárás híján sehol sem láttam tisztán. Kétségtelen azonban, hogy Kolozstól ÉK-re a rétegek dőlése ellaposodik, a *Lárgatánya* feletti magaslat (ÉNy-ra) már majdnem táblás kiképződésű, de Ny felé a kolozsi antiklinálishoz közeledve kezdenek a rétegek lassanként kiemelkedni. A Bátelegtől Ny-ra 1 km-re eső Gypűs domb Ny-i oldalán már 26° alatt dőlnek ÉK-re a homokos rétegek.

Az is későbbi vizsgálatok alapján lesz eldöntendő, vajjon a kolozsi Sósréttől ÉK-re menő völgy K-i oldalán a 402 m. magas *Bíboros* tetőn és ettől K-re a *Bíboros* további vonulatában és D-re a *Cseralja tanyától* É-ra eső tetőkön, helyenként tekintélyesebb vastagságban (6 m.) látható tufás rétegek a III. esetleg egy IV. vastagabb tufavonulathoz tartoznak-e?

A Sósréttől K-re a *Dédáros* Ny-i lejtőjén 40°, a tetőn 23°, tovább K-re vagy $\frac{1}{4}$ km-re a *Magyarós* völgy jobb oldalán az aljban 32° alatt dőlnek KÉK-re márga rétegek. Felfelé tartva azonban a *Cseretölőre* (401 m.) fokozatosan enyhébb a dőlés és általában véve homokosabbá válnak a rétegek, amennyiben az oldalban 12°-os, a tetőn pedig majdnem szintes a homokos réteg települése.

A *Cseralja tanyától* K-re a kijárón a márgás rétegek 25° alatt K-re dőlnek, ÉNy-ra a *Rozsály* felé homokos rétegekkel váltakozó tufás rétegek pedig 48° alatt NyÉNy-ra, de utóbbi meredekebb dölések bizonyára helyi leszakadások következményei.

Valószínűnek látszik az a feltevés, hogy az Ördögnyomán a tisztalaktól É-ra eső (438 m.) tetőről kelet felé lehúzódní látszó tufavonulat, épen úgy, mint ettől D-re, a Száva-tanya tufája is, az előbb említett hypotheticus III-ik vonulathoz tartozik. A Száva-tanya kőbányájában 1911-ben vagy 5·5 méterre feltárt rétegsort láttam, amelyek 25° alatt dőlnek KÉK-re. A felső márgás tufa fokozatosan megy át itt az alsó horzsaköves tufába (5580.). Ettől egy tekintélyes, több száz m. vastag üledéksorozat választja el a legfelső (IV.) tufaréteget, amelyik az Ördögnyoma kincstári telep kőbányájában, az 526 m. magas tetőn hosszú táblás vonulatot alkot.

A kolozsi tufák részletesebb közettani sajátosságai.

Már a természetben, szabad szemmel való vizsgálatnál észrevesszük, hogy a legmélyebb (I.) tufavonulat tiszta köves, ásványos része különbözik a másik két vonulat hasonló részétől, amennyiben az I. ásványos szemci nagyobbak és sűrűbben fordulnak elő, látszólag ez tisztább eruptívus származású. Olyan lényeges ez a különbség, hogy poronddát szétnyomott állapotában is könnyen észrevehető. Kolozs lakói is nagyon jól ismerik a Farkasesúp és a katolikus templom feletti kőbánya kőzetét előnyös tulajdonságainál fogva és élesen megkülönböztetik a többi tufarétegek szintén felhasznált köveitől, épen úgy, mint ahogy megkülönböztetik az előbbiből származó „porond”-ot az utóbbiaktól.

Nagyobb ásványszemek más tufarétegekben is helyenként bőségesen fordulnak elő, célszerű lesz tehát az egyes tufarétegeknek behatóbb közettani, első sorban microscopiumi tulajdonságaival megismerkedni. Hisz a microscopiumi részletes vonások rendesen igen becses geológiai adatokat szolgáltatnak; de meg a kolozsi tufavonulatok legnagyobb része olyan aprószemű, sűrű, agyagos, finom kiképződésű, hogy kézi nagyító alatt is alig árul el valamit. Közettani biztos jellegének megismerésénél tehát okvetlenül microscopiumra vagyunk utalva.

A három fő tufavonulat előtt a kolozsi sótestben talált, tehát mélyebb, legalsóbb, elszórt andesittufadarabokat fogom ismertetni, melyhez hasonló, vékony rétegek, mint említettem, a sótestet közvetlenül fedő márgapalák közt is előfordulnak.

Pyroxenandesittufa a kolozsi sótestből.

Ezek az igénytelen, csak gondosabb megfigyelésnél feltűnő, mállottaknak látszó vékony rétegek nagyon is megérdemlik figyelmünket, nemcsak azért, mert pyroxenandesittufát e rétegekből eddig nem ismertünk, hanem azért is, mert ezeknek előfordulása rácsfol arra a TAUBER A. fentebb említett 1913. évi összefoglaló munkájában (440. lapon) is hirdetett felfogásnak, hogy „die Andesite Siebenbürgens erscheinen zuerst in der Sarmatischen Periode”.

A legnagyobb és legépebb andesittufa darabokat 1914. nyarán találtam a Dörög K-i oldalán lévő sótestnek szétmosott darabjai között, hová csak a sóörök figyelmének kikerülésével, vagy tiltakozásuk ellenére juthat be az ember. Az első tufaszint alatt v. $\frac{1}{2}$ km-re esik a kolozsi, előre állított sótest, melyet a legújabb kutatók Dr. Böckh

HUGÓ után az első mediterránba¹ sorozniak. Az I. tufából kikerült fentebb említett *Pecten solarium* is emellett bizonyít.

Ezek a pyroxenandesittufák szürkés-barna, mállottabb részükben vereses-sárga színű, aprószemű; a dacittufánál nehezebb, ökölnyi kődarabok (6438), amelyekről az utóbbi időben talált amphibolos tufák ismerete² alapján gyanítottam, hogy eféle közettel van bennük dolgom. Az ásványszemek olyan aprók, hogy kézi nagyítóval sem lehetett eldönteni, vajjon nem pyroxent tartalmazó homokkő-e ez a kőzet?

Ezt a tudásvágyat a microscopiumos vizsgálatig el kellett halasztani, ami az első rátekintésnél azt a meglepő eredményt mutatta, hogy a kőzet majdnem egészen gránitosképű pyroxenandesittufa. Bázisos plagioklas-földpátkristály van benne túlnyomó nagy számmal, továbbá kevés monoklin augit és magnetit. Az alapanyag alárendelt és az alapanyagszemek egy része elég erősen egységesen át van kristályosodva. Ez az oka a sok ásványkristály mellett a tájékozó vizsgálódásnál nyert gránitos képnek. Az ásványszemek nagysága rendszeren $1\frac{1}{2}$ mm. alatt marad. (VIII. tábla 1., 2. kép.)

A földpátok közt sok olyan van, amelyik eredeti kristályos körvonalát elég jól megőrizte, amiből közel isometricus, vagy az *a* tengely szerint kissé megnyúlt oszlopos alakra lehet következtetni. Ennek alkotásában a bázis (001), hosszanti- (010) és haránt lappár (100) látszanak uralkodólag résztvenni. A földpátok elég épek, egyesek igen sok barna üvegzárványt tartalmaznak apró gázpontokkal. Némelyik üvegzárványban sok a kicsi magnetit pont, sőt augitféle tű is, máskor meg világosabb színűk és negatívus kristályalakjuk van az apró üvegzárványoknak. Vannak földpátok, amelyekben annyi az üvegzárvány, hogy a metszet $\frac{2}{3}$ -át ez alkotja, úgy hogy valóságos földpátrongy képet mutatnak a gyors kristályosodásnak eme termékei. Ritkábban hosszú, harántul elszakadozott apatittűk is vannak bennük. Albitikersík csak némelyeken ismétlődik sűrűn.

A viszonylagos törésmutatók és az orientált metszetek elsötételési szöglete *labradorit*-ra (Ab_1 An_1) és *labradoritbytownit*-ra (Ab_3 An_4) vall.

A túlnyomó nagy számban levő földpát mellett csak igen alárendelt szerep jut az ép *augitt*-töredékeknek, melyek világos zöldes-sárga színűek, 25 μ -os vastagságú metszetben pleochroismust nem, vagy csak alig észrevehetőt mutatnak. Pici tojásdad barnasárga üveg-

¹ Az Erdélyi medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. 12. l.

² Dr. SZÁDECZKY GYULA. Amphibolandesit-ásványtufák az Erdélyi medence DNy-i felében. E folyóirat I. köt. 2. sz. 1912.

zárványok az augitban is előfordulnak, melyen a harántlap (100) szerinti ikerösszenövések közönségesek.

Magnetit sincs sok és közöttük az $\frac{1}{4}$ mm.-nyiek már a nagyobbak közé tartoznak, melynél nagyobb szemek csak kivételesen akadnak. Ritkán *apatit*tűk tapadnak a magnetithez. A magnetit gyakran limonitosodva van.

*Quartz*töredéket is lehet ritkán látni, ami a földpáténál gyengébb fénytörésével elárulja magát.

Az *alapanyag* különböző színű és épségű. Mennyisége nagyon különböző, mert az egyik közetnek $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ -od részét teszi, a másiknak azonban már a felét, vagy annál is nagyobb részét. Némelyik, világosabb színű alapanyag-morzsa, hosszában pozitívus kettőtörésű sávokká kristályosodik át. Vannak sötétbarna, amorph alapanyag-morzsa is, villás földpátmikrolith-lécekkkel, továbbá apró szemcsés átkristályosodott alapanyag-töredékek, amelyek mintha lényegileg quarcféle anyagból állanának. Találunk olyan alapanyag-töredékeket is, amelyekben chloritos kristályosodási termékek uralkodnak, továbbá olyanokat, amelyekben elbomlott trichites szálak vannak. Rendkívül változatosak tehát ezek az alapanyag-töredékek.

Idegen, leginkább apró homokos zárványokat csak elvétve találunk bennük.

A Dörgő melletti sótest legépebb pyroxenandesitjét Dr. FERENCZI ISTVÁN intézeti tanársegéddel részletes chemiai analysis alá vettettem. A fentebbiekkel jó összhangzásban levő eredmények FERENCZI átszámításában a következők:

LOEWINSON—LESSING szerinti értékek:

	Eredeti elemzés	100 s.-r. száraz anyagra átszámítva	Molecularis proportio	
Si O ₂ . . .	57.14%	58.09%	0.9682	
Al ₂ O ₃ . . .	19.78 "	20.11 "	0.1972	R ₂ O ₃ = 2.27
Fe ₂ O ₃ . . .	4.72 "	4.79 "	0.0299	
Fe O . . .	1.83 "	1.86 "	0.0258	
Mg O . . .	0.64 "	0.65 "	0.0162	R ^{II} O = 2.27
Ca O . . .	10.18 "	10.35 "	0.1848	
Na ₂ O . . .	3.52 "	3.58 "	0.0577	
K ₂ O . . .	0.56 "	0.57 "	0.0061	R ₂ ^I O = 0.64
Hygr. víz .	0.22 "	—	—	
Izz. veszt.	1.47 "	—	—	
Összesen	100.06%	100.00%	—	

$$\begin{aligned}
 &2.91 \text{ R}^{\text{I}+\text{II}} \text{O}, 2.27 \text{ R}_2 \text{O}_3, 9.68 \text{ Si O}_2 \\
 &1.28 \quad \quad \quad 1 \quad \quad \quad 4.26 \\
 &\text{R}^{\text{II}} \text{O} : \text{R}_2^{\text{I}} \text{O} = 2.27 : 0.64 = 3.5 : 1 \\
 &\alpha = 1.97 \quad \beta = 53.5
 \end{aligned}$$

LOEWINSON—LESSING rendszerében a fenti értékek alapján a *basit*-ok földfémes magmás kifejlődését képviselő *csillámdiorit* kőzetcsalád értékeihez áll e kőzet legközelebb, a β alapján a mesitek földfémes kifejlődése, az *andesit* kőzetcsalád felé is húz.

A. OSANN-féle értékek:

Eredeti elemzés	19) r. száraz anyagra átszámítva és redukálva	Molec. proportio	Molec. %					
SiO ₂	57·14%	58·09%	0·9682 63·88%					
Al ₂ O ₃	19·78 „	20·11 „	0·1972 13·01 „					
Fe ₂ O ₃	4·72 „	4·79 „	} 6·16% FeO 0·0856 5·65 „					
FeO	1·83 „	1·86 „						
MgO	0·64 „	0·65 „	0·0162 1·07 „					
CaO	10·18 „	10·35 „	0·1848 12·19 „					
Na ₂ O	3·52 „	3·58 „	0·0577 3·80 „					
K ₂ O	0·56 „	0·57 „	0·0061 0·40 „					
Izz. veszt. . .	1·47 „	—	—					
Hygr. viz . .	0·22 „	—	—					
Összesen . .	100·06%	100·00%	1·5158 100·00%					
s	A	C	F	a	e	f	n	sor
63·88	4·20	8·81	10·10	3·7	7·6	8·7	9·0	α

A fenti értékek alapján OSANN rendszerében a porphyrit, amphibol- és csillámandesit-család Rincon de la Vieja típusát képviselő 149 sz. *Rincon de la Vieja*, Costarica-i amphibolandesitéhez állarak e közet értékei a legközelebb, némi tekintetben azonban pyroxenandesitek családjába tartozó *Pilis typus* 190 sz. Mijakit (Mijakeshima Japán) értékei felé is húznak.

A kőzet normája s helyzete az amerikai petrographusok rendszerében.

[illegible]

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Sal} = 84.74 < \frac{7}{1} > \frac{5}{3} & \dots & \text{Classis II. DOSALANE.} \\
 \text{Fem} = 14.70 & & \\
 \text{Q} = 14.04 < \frac{3}{5} > \frac{1}{7} & \dots & \text{Ordo 4. AUSTRARE.} \\
 \text{F} = 70.70 & & \\
 \frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}} = \frac{0.064}{0.185} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7} & \dots & \text{Rang 4. BANDASE.} \\
 \text{K}_2\text{O} = 0.006 < \frac{3}{5} & \dots & \text{Subrang 3. BANOSE.} \\
 \text{Na}_2\text{O} = 0.058 & &
 \end{array}$$

Ha már most ezeket a részletes adatokat összehasonlítjuk, nemcsak a Vlegyásának, hanem a Biharhegységnek közelebből megvizsgált és megelemezett, átszámított 23 közetével,¹ azt találjuk, hogy ehhez közel álló fajta az egész csoportban nincsen. A különbség olyan nagy, hogy az amerikai osztályozás szerint nemcsak a subrang-, hanem a rangra is kiterjed.

Ezek után teljesen kizártnak kell tartanunk azt, hogy a kolozsi alsó miocénnek ez az eléggé tiszta eruptívus közetanyaga a Vlegyásza eruptívus működésével közvetlen genetikai kapcsolatba volna hozható. Ellenkezőleg e közetnek minden lényeges tulajdonsága közeli, önálló származásra vall.

Andesittufaféle mállott termékek a sótest közeléből.

Azok a pár cm. vastagságú, sűrű, homokosnak látszó rétegek, amelyek a kolozsi sótest csapása irányában ÉÉNY-ra a temető keleti oldalán levő mély út vízmosásaiban (6435), továbbá közvetlen a sótest feletti rétegekben, a szabadfürdő terraszain fordulnak elő (6437), habár nagyon el is vannak mállva, microscopium alatt az előbbi andesittufáéval megegyező vonást árulnak el.

Az $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ mm. nagyságú ásványszemek legnagyobb része plagioklasföldpát, gyakran barna üvegzárvánnyal. Quarc nincs, vagy csak nagyon gyéren van bennük. Az egykori pyroxenekre egyes delessites, limonitos, meszes bomlási termékekből következtethetünk valószínűséggel. Az amphibolnak alakját is jól megőrizte egy chloritos bomlási termék. A magnetit limonitosodik. A közetnek legnagyobb részét limonittal festett üveges alapanyag-szemek alkotják, földpátmikrolith-tüket tartalmazó alapanyagmorzsa is előfordul gyéren köztük, chloritosan elbomolva.

A Harasztostól (439 m.) É-ra vagy $\frac{3}{4}$ km.-re eső oldalon is

¹ D. SZÁDECZKY GY. A Biharhegység középső részének közettani és tektonikai viszonyairól. Földtani Közl. XXXVII. köt. 1907.

találtam hasonló vékony homokos tufás rétegeket, amelyekben szintén bázisos plagioklaskristályok uralkodnak az ásványok közt kevés pyroxennel, amely részben zöld amphibollá változik, magnetittel és más *meszes költőanyaggal*. Földpátmikrolith-tűket (60 μ hosszú) tartalmazó morzsa, valamint kevés quare ebben is van. Ez a réteg is az alsó sorozathoz tartozik.

Az alsó (I.) tufavonulat.

Ennek a vonulatnak összefüggő tömör kiképződésű tagját — mint láttuk — a *Farkasesúpon*, továbbá *Kolozs városban* a katólikus templom feletti *városi kőbányában* találjuk. Szétmorzsoltsági állapotában, mint porondot azonban időlegesen a város sok helyén fejtik.

Az alábbi részletes leírás tárgyául leginkább a Farkasesúpnak, továbbá az említett városi kőbányának eruptívus karakterű kőzetdarabjai szolgáltak. Vereses, gyakran vassal festett, 1 mm.-nél rendszeren kisebb, porphyros dacit ásványokban bővelkedő, sokszor csaknem gránitos szövetű kőzetdarabok ezek, amelyek élesen különböznek a vidék uralkodó (II., III.) finom horzsaköves, üledékes tufáitól. Ezeknek lényeges ásványai: földpát, biotit, amphibol, quare, szabad szemmel is jól látszanak, de még inkább feltűnnek a helyenként bőven és elég nagy darabokban előforduló márga, kristályospala és egyéb kőzetzárványok. (VIII. tábla 4. kép.)

Microscopiummal jól láthatjuk a kőzetnek azt a lényeges vonását, ami a farkasesúpi kőfejtő legalsó részén szabad szemmel való figyelmes vizsgálatnál is észrevehető, hogy ez az aprószemű porphyros kőzet, folyásos szerkezetű alapanyagával és az abban úszó porphyros ásványaival, felnyomuló eruptívus kőzet.

Az alapanyag összefüggő, sávós folyóssági szerkezetet mutató képződmény, amely kanyarogva húzódik egységesen, helyenként az egész esiszolaton át. Ezek között azonban vannak hasonló, de némelykor utólagosan átkristályosodott, tehát másféle viselkedésű zárványok, elvértve tiszta obsidian szemecskék is, fekete merev rövid trichitekkel, amelyek iránya nem esik össze a felnyomulás irányával. Egyes részeken trichitekkel együtt apró augitféle pálcikák is előfordulnak. Némelykor veres és fehér színű, horzsakőféle alapanyag-sávok váltakoznak, kihúzva a felnyomulás irányában. Máskor apró gömbös képződmények is akadnak benne kettősentörő, pozitívus karakterű rostokkal. Vannak továbbá olyan részek is, amelyek tele vannak apró tisztátalansággal, mintha ezek beolvadt idegen részek maradványai volnának, amelyek ködszerűen látszanak elveszni a tiszta üde alapanyagban. Elvértve zöld chloritos képződményeket tartalmazó szí-

nessávok is vannak az alapanyagban, valamint erősen ferdén (egész 25°-ig) sötétedő földpátmikrolithlécekkel telt trachytos szövetű alapanyag morzsák is.

Az uralkodó alapanyag legnagyobb részében amorph, mikrokristályos kiválás nincs benne, e tekintetben tehát hasonlít a közönséges üledékes tufák uralkodó üvegéhez; sávós, helyenként hálózatos szerkezetét csak erősebb nagyítással látható különböző fénytörésű részek idézik elő. Figyelmes vizsgálásnál ugyanis észrevesszük, hogy ennek az amorph sárgás anyagnak egyes likacsos helyeken erősebb fényű keskenyebb szegélye van, amelyen belül rendesen egészen tiszta gyengébb fénytörésű, tán opálos belés fordul elő. Ebben némelykor apró téglalakú kiválások nyúlnak az üregbe, amelyek piciségük-nél fogva is amorphoknak látszanak.

Az alapanyagban tehát sokféle rész van, amelyeket nehézkes fluidális szerkezettel köt össze az utolsó alapanyagrész. Minden arra vall, hogy az izzón folyó tömeg nem volt könnyen folyó, hanem nagyon viscosus és a felnyomulás nehezen ment végbe. A régibb származású eruptívus alapanyagon kívül gyéren idegen üledékes morzsák is előfordulnak benne. Az egységes szerkezetű, összefüggő szálalás alapanyag meg-megakad az előbbi megszilárdulási termékekben és az idegen zárványokban. Olyanféle újból megolvadt részeket találunk benne, aminőt SUESS EDE „recoct“ olvadéknak nevez.¹ Némelyik esiszolát olyan microscopiumi képet mutat, minthá a vulkáni fészeknek nagyon különböző termékeit valami heves robbanás ragadta volna fel.

Az alapanyagnak viszonyos mennyisége nagyon különböző: vannak majdnem tisztán gránitos szövetű részletek, amelyekben tehát a minimumra redukálódik, de vannak olyanok is, amelyekben az alapanyag kétszer annyi, mint a porphyros ásvány.

A porphyros ásványok közt legtöbb a plagioklasföldpát, elég sok a biotit és némelyik kőzetben a biotittal majdnem egyenlő mennyiségű amphibol, továbbá quarc is. Ezek az ásványok gyakran magukon hordják az említett nehézkes felnyomulás bélyegeit. Különösen a biotit van majdnem mindig és egyes esetekben igen erősen összegyűrve, de némelyik quarcra és földpáton is látni a mechanikai hatások nyomát. Egy különösen nagy (3 mm.-nyi) quarc-kristályon jól lehet látni, hogy belenyomult az útjában álló karesú földpátoszlopba és azt az érintkezés táján darabokra törte.

A földpátok anyagukban épek, szinte üvegesek. Némelyikben

¹ Antlitz der Erde. III. 632., 633. l.

üvegzárvány van és pedig belső részében egészen tiszta egynemű üveg, külsejébe azonban, épen úgy, mint a quarc külső részébe is, színes sávós tisztátalan üveg nyomult be. A legtöbb földpát egy irányban és pedig az a -, néha meg a c -tengely irányában kissé meg van nyúlva. Rendszeren nem sok albitlemezből álló ikert alkot, amelyhez némelykor karlsbadi, periklin- vagy kivételesen bavenoi ikerképződés is járul. Gyakran zónás szerkezetű, kifelé rendszeren savanyúbb övekkel. Egyik ilyen földpát belső magja *labradorit*, erre *andesin*, legkivül pedig *andesin-oligoklas* öv következik, tehát $Ab_1 - An_1$ -től fokozatosan $Ab_2 - An_1$ -ig savanyodik. De vannak *labradorit-bytownit*- ($Ab_3 - An_4$)-nek megfelelő földpátok is. Előfordul olyan plagioklas is, amelynek nagyobb oligoklasandesin sorozatú részét félig labradorit burok övezi. Egy más esetben pedig odvasan kimart labradoritot andesinoligoklas épít tovább. Leggyakrabban találkozunk labradorit és andesin sorozatú földpátokkal. Zúzott és apróbb földpáttöredékek elég bőven fordulnak elő benne, ami természetes következménye a vázolt fölnyomulási módnak.

Kaolinosan átalakult földpátot kivételesen találtam, szemesesen átalakuló, üveges alapanyagú, zárványféle sávban.

A *biotit* dohánybarna színű, némelykor kissé vereses árnyalatú, harántul zöldessárga pleochroismussal, rendszeren igen erősen összegyűrött, nem túlságosan sok lemezt alkot ebben a kőzetben.

Amphibol némelyik csiszolatban majdnem a biotittal egyenlő mennyiségben fordul elő, máskor azonban csak kevés töredékére akadunk. Pleochroismusa: α = világossárgás zöldesbarna, β = sárgásbarna, γ = sötét zöldesbarna; $c \angle \gamma = 13^\circ$, tehát a zöld-amphibolhoz hajlik. Az amphibolok többnyire zúzott csoportoskákban fordulnak elő.

Quarc sem sok van ebben a kőzetben. Némelykor apróbb, $\frac{1}{8}$ mm.-nyi legömbölyödött kristályt alkot, kivételesen azonban 3 mm. nagyságú is akad. Máskor a szétrepédezett quarcrészek közé hálózatosan nyomul az amorph üveges alapanyag. Üvegzárványairól és gyakori töredékes voltáról már előbb megemlékeztem.

Magnetit kevés számmal akad ebben a kőzetben, gyakran ellimonitosodott külsővel és $\frac{1}{8}$ mm. körüli szemnagysággal, ami csak ritkán emelkedik $\frac{1}{2}$ mm.-re. Némelyiknek főként külső részén nagyon sok apatitű-zárványa van; egyik nagyobb magnetit szegélyén és mellette 9-et számoltam össze.

Apatit, habár kis mennyiségben, de szabadon is előfordul. Egy 150 μ hosszú és 26 μ széles oszlopot pyramislapok tetőznek be. De

vannak ennél karcsúbb apatitoszlopok is. Egyik hosszában (ϵ) fehér apatit harántul (ω) világossárga pleochroismust árul el.

Chalcedonféle, negatívus karakterű rostokból álló, különböző irányú sugaras csoportok vagy összeszővődések is vannak benne gyéren, rendesen közönséges quare mellett.

Az *idegen kőzetzárványok* között a már említett, szabad szemmel is látható márgán, ritkábban homokkőzárványon kívül microscopium alatt az alaphegység kristályos palájának gyéribben előforduló töredékeivel találkozunk, nevezetesen zúzott quarecal, benne sok gáz- és folyadék-zárvánnyal, muskovitos palafoszlanókkal, amelyek egyes helyeken fokozatosan beolvadni látszanak az alapanyagba. Kivételiesen turmalin kristálytöredékekre is akadtam, amelyek ϵ irányában világos zöldes sárgásszürke, ω irányában pedig ibolyásbarna pleochroismust mutatnak.

Ritkán autogén származásúnak látszó *mikrogránitos szemecskék* is akadnak benne, amelyekben 0.1 mm. hosszú lécalakú, ferde szöglet alatt sötétedő földpát ikerlemezek, mint első kiválási termékek szerepelnek az isometriás, uralkodó földpát, vagy sugaras szerkezetű, utóbbi esetben hosszában pozitívus karakterű termék mellett. Kevés quare és magnetit is résztvesz ennek a mikrogránitos szöveteknek a felépítésében. Egy másik hasonló képződményből hiányoznak a lécalakú nagyobb földpátok, ellenben kaolinos lemezek akadnak benne. Ezeknek a morzsáknak nagysága 1 mm.-nél nem nagyobb.

A Farkascúp kőzetének (5569.) vegyi összetételét Dr. KISS ERNŐ tanár 1911-ben végezett elemzése alapján Dr. FERENCZI ISTVÁN intézeti assistens átszámítása szerint a következőkben közlöm:

OSANN-féle értékek:

	Eredeti elemzés	100 s.-r. száraz anyagban és redukálva	Mol. prop.	Mol. %
Si O ₂	61.88%	65.29%	1.0882	70.96%
Al ₂ O ₃	18.39 „	19.40 „	0.1902	12.40 „
Fe ₂ O ₃	1.93 „	2.04 „	} 2.64% FeO	0.0367 2.39 „
Fe O	0.77 „	0.81 „		
Mg O	1.98 „	2.09 „	0.0522	3.41 „
Ca O	4.57 „	4.82 „	0.0861	5.61 „
Na ₂ O	3.66 „	3.86 „	0.0623	4.06 „
K ₂ O	1.60 „	1.69 „	0.0180	1.17 „
Hygr. víz . . .	1.64 „	—	—	—
Izz. veszt. . .	3.14 „	—	—	—
Összesen . . .	99.56%	100.00%	1.5337	100.00%

	s	A	C	F	a.	e	f	α	sort
	70.96	5.23	7.18	4.22	6.3	8.6	5.1	7.7	α
148.	70.69	5.46	6.97	4.45	6.5	8	5.5	8.6	α

E szerint igen közel áll a typust is jellemző 148. sz. amphibolandesit (BLACK butte, MT. SHASTA) értékeihez.

LOEWINSON—LESSING szerinti értékek:

$$2.30 R^I + {}^{II}O, \quad 1.03 R_2 O_3, \quad 10.88 Si O_2$$

$$2.23 \quad " \quad .1 \quad " \quad 10.56 \quad "$$

$$R_2^I O : R^{II} O = 0.80 : 1.50 = 1 : 1.8$$

$$\alpha = 2.6 \quad \beta = 30.6$$

A kőzet helyzete az ideális ásványösszetétel (norma) alapján az amerikai petrographusok rendszerében:

Haematit .. 2.08%	} $F_{cm} =$	Sal	$\frac{91.24}{8.74} > \frac{7}{1}$	Classis I.
Hypersthen 6.65 "		Fem			PERSALANE.
Orthoklas . 10.01 "	} $F =$	Q	$\frac{22.38}{66.41} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	Ordo 4.
Albit 32.49 "		F			BRITANNARE.
Anorthit ... 23.91 "		$\frac{K_2 O + Na_2 O}{Ca O} = \frac{0.080}{0.086} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$			Rang 3.
Korund 2.45 "					COLORADASE.
Quare 22.38 "	} $Sal = 91.24$	$\frac{K_2 O}{Na_2 O} = \frac{0.018}{0.062} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$			Subrang 4.
Összesen .. 99.97%					JELLOWSTONOSE.

Ennek a legtisztább dacitféle kőzetnek részletes tulajdonságait összehasonlítva a Vlegyásza dacitjának tulajdonságaival, megállapíthatjuk a szembeszökő különbségeket, melyek miatt abból nem származhatik. Ennek a kőzetnek bázisosabb plagioklásai, valamint chemiai részletes adatai is a Vlegyásza dacitjánál bázisosabb, *andesitekhez* hajló magmára vallanak. Fokozódik ez a tulajdonság, ha a kristályos palából származó quare és muskovit zárványokra is gondolunk, amelyek inkább savanyú, mint bázisos irányban változtatják el az eredeti magma képét.

Tekintettel arra, hogy a mélyebb rétegekben tisztán andesites elődöt ismertünk meg, úgy látszik, hogy a *kolozsi eruptívus magmafészkek az idő folyamán savanyúbbá változott.*

Az I. tufavonulatnak többi kőzetei külső megjelenésükben, ásványos összetételükben az ásványszemek fajtáját és nagyságát illetőleg megegyeznek a Farkasesúp kőzetével, tehát élesen különböznek a többi tufáktól. Poronddá széthullott és mállott állapotukban azonban nem igen alkalmasak részletesebb microscopiumi és chemiai vizsgálatra.

Idegen származású, concretioféle meszes gumót találtam a mállott részek közt az Újhegy kertjeinek nyugati szegletén. Elmeszesedett rétegekre egyébként a katolikus templom feletti városi kőbányában is akadunk (6449.).

Az első tufaréteg kőzetére emlékeztető durvább szemesés, tisztán, vagy túlnyomólag eruptívus anyagból állni látszó tufadarabokat találtam a *Kolozs ÉK-i végén lévő temető dombronulatában* a különböző tufacserepek közt is, hol feltárás híján az előfordulási viszonyra mit sem következtethettem.

Ezek közül kettőt microscopiummal is megnéztem. Egyikben (6441 x) elég bőven van dacit-ásvány, úgy hogy helyenként felénél több, de másutt csak $\frac{1}{4}$ része az egésznek. A kőzet többi része sárgás fehér, üveges, gyakran horzsaköves anyag, rendszeren $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ mm-es nagyságban. Kevés andesitféle, földpáttús alapanyag morzsa is akad benne és sok idegen származású mészszemecske rakódott a horzsakő üregébe.

A másik megvizsgált tufában már sokkal kevesebb ($\frac{1}{8}$ rész) az ásvány, amelynek szemnagysága, valamint az üveges tufarészek nagysága is rendszeren $\frac{1}{2}$ mm. alatt marad. Trichites és földpátnikrolithos morzsák is vannak benne, valamint andesit-alapanyagféle és mikrogránitos szemek, továbbá nem eruptívus származású, agyagos és homokos részek. Ásványai között 100 μ vastag, legömbölyödött zirkon oszlopra akadtam.

A Temetődomb-vonulat tufái tehát, habár egyesek tisztább vulkáni természetet árulnak el, amivel emlékeztetnek az I tufavonulatra, az eddigi adatok alapján azzal nem azonosíthatók.

A *Korpál felé eső* (435 m.) *Kisvölgy* magaslata tufái között is vannak olyanok (6456), amelyek lényegesebb vonásokban megegyeznek ezzel az I tufavonulattal, nevezetesen durvább, 1 mm-nyi, sőt az üvegrészei egész 2 mm.-nyi szemekből állanak és majdnem tisztán vulkáni anyagúak. A sok plagioklasen, gyűrött nagy biotit lemezen kívül kevés zöld amphibol is van benne. A szálas üveges töredékekben calcitos beszivárgási termék rakódott le, mely apróbb concretiokat is alkot. Agyagos zöld részek és igen kevés régi, zúzott quare is akad, muskovitot azonban nem találtam. Ezek alapján azonban ezt a tufát sem merném az I vonulatba sorozni.

A *Kisvölgytető* (435 m.) Ny-i lejtőjén találtam olyan kőzetdarabot, amelyiket már makroszkopos tulajdonságai alapján az I tufavonulat tagjának kell tartani, de ebből a nem szállban álló darabból semmiféle következtetést sem óhajtok vonni.

A középső (II.) tufavonulat.

Az I. és II. vastagabb tufás vonulat között a Farkasesúptól É-ra eső területen három vékonyabb tufás betelepülést is találtam, amelyet azonban a fentebb említett okok miatt eddigelé közelebbi vizsgálat alá nem vettem.

A II. vastag tufaréteg a synklinális keleti szárnyában a városban *Kuruc kőbányájában*, a nyugati szárnyban pedig az *Apakút* felett van jól feltárva. Mindkettőben tekintélyes (5—6 m.) márgás tufát találunk középütt, alól pedig biotitos tufát (kb. 2 m.). Utóbbi Kuruc udvarán régóta fejtés tárgyát képezi. Elég jól rétegzettek ezek mind. Az Apakút feletti vonulat felső, porcellán-féle fehér tufa részében is meg lehet különböztetni figyelmes vizsgálásnál vagy 4 tisztább sávot és a középső márgás részben is van tisztább tufás sáv.

Eféle tufacserepeket találunk Kolozs ÉK-i végén az antiklinális keleti szárnyában a *Paperdő* mellett, melynek folytatása — mint már említettem — É-ra a Felménés és a Kis-völgy verőfényén, délre pedig a Sós-rét feletti Dédáros oldal kultivált területén látható minden feltárás nélkül.

A második tufavonulat tagjai már szabad szemmel való vizsgálásnál is élesen különböznek az alsó réteg elébb tárgyalt kőzeteitől.

Tájékozódásul microscopiummal több vékonycsiszolatot vizsgáltam meg *Kuruc kőbányája* alsó rétegeiből. A legalsó kőzetrétegnek (6459a) lényeges vonása, hogy a tufás részek közt az üveges, vulkáni anyagon kívül van egy-egy nem vulkáni, idegen ásványszemeket és kőzetrészeket bőven tartalmazó sáv, amelyben apró meszeshéjú csigatöredékeket, továbbá 70—80 μ -nyi, fekete kereszttel sötétedő meszes héjú globigerinákat is lehet találni. Az ásványok között sok benne a biotit, továbbá muskovitlemez, de van gyéren fél mm-nyi vulkáni quare is és apró mészkőszem, kristályospala, márgadarabka.

Ennek a kőbányának felsőbb tufarétegei is hasonló mikroszkopiumi szerkezetűek. Ebben is vannak bőven mészkő töredékek, kristályospala szemek, vagy ilyenből származó quare, muskovit és amphibol. Az idegen ásványszemek többnyire 0.1 mm-nyi nagyságúak. Zöld chloritos szemecskék, meszes héjú globigerinák ebben is vannak. Más sávokban azonban a sárgás, üveges részek uralkodnak, köztük elvértve csipkés szegélyű, $\frac{1}{4}$ mm-nyi átmérőjű, veres üvegtöredékekkel. Feltűnő vonása ennek a kőzetnek és — mint látni fogjuk — még néhány közeli, III-ik vonulatbeli tufának az, hogy idegen származású

folytatásból a 226 15 lapon
lásd még lapokkal később. Nyomdai
hirdetés nyomorúság

részek között mészkődarabkák is bőven fordulnak elő, ami közeli mészkőhegyrész pusztulására vall.

Az *Apakút* *microscopiummal* megvizsgált (6452) tufája is meg-
egyezik az előbbiekkal abban a lényeges vonásában, hogy 4—5
mm-nyi tufásabb, fehér üveges rész váltakozik benne 1—2 mm-nyi
szürkés színű, ásványosabb rétegekkel. Sok apró, utólagosan bele-
szivárgott mész is van ebben, némelykor a horzsakőféle szálak üre-
geibe rakodva. Azonban ennek az apakúti kőzetnek ásványos része
is nagyobbára vulkáni, habár sokszor erősen zúzott töredék. De
kevés kristályospala-morzsa és gyéren szabad muskovit-szál is elő-
fordul benne. (VIII. tábla 6. kép.)

Az üveges szemeknek nagysága $\frac{1}{4}$ mm. körül van, de felemel-
kedik egész 1 mm-ig. Ezek az apró részek a nagy nyomás követ-
keztében meglehetősen egységes anyaggá váltak; csak figyelmesebb
vizsgálásnál látni az összevissza kúszált szemek körvonalait. Olyan-
féle, különböző fénytörésű rétegekből álló üveg ez, mint a Farkascsup
kőzetének uralkodó alapanyaga, úgy hogy ennek, vagy más hasonló
anyagú kitörésnek lesz ez tengeralatti üledéke. Ennek a kőzetnek
microscopiumi képe tehát lényegesen különbözik a Kuruc-féle bányá-
ból megvizsgáltakétól.

A *Paperdőtől* DK-re húzódó tufavonulat legépebb kőzete is réte-
ges, nevezetesen fehér, üveges tufarészben gazdagabb és szürke,
ásványokban gazdagabb, 3—4 mm. vastag rétegecskékből áll. A ren-
desen szögletes szemecskék közepes nagysága $\frac{1}{4}$ mm.

Az üvegrészek sárga színűek, sávosak. Gyéren márga foszlá-
nyok is vannak közöttük, ezenkívül apró quareszemek és kevés mus-
kovit is.

Az ásványos sávokban uralkodólag dacit-ásványok szétszakadt
töredékei vannak: biotit, földpát (leginkább andesin) és vulkáni quarc.
Több zirkon szemecskét is találtam ebben a tufában: egyik 120 μ
hosszú töredék, a másik 60 μ vastag oszlop, melynek alkotásában
uralkodólag az (100) és alárendelten (110) oszlop vesz részt. Ez a
főleg vulkáni dacit-anyagból álló tufa tehát az apakútihoz hasonló.

A Kisvölgy verőfényének egyik vékony, merev sávos tufája
rétegenként már uralkodólag csillámpala és gneisz ásványainak köze-
pösen 80 μ -nyi szemecskéiből áll, más rétegekben azonban az apró
üvegszemek erősen uralkodnak.

A felső (III) tufavonulat.

Középső, legvastagabb (6—7 m.) tagja márgás részből áll, mely-
nek alján van egy egész 2 m-nyi, sok helyütt fejtett, jobb fajta köves

és tetején egy vékonyabb homokosabb réteg, melyet legfelül újabb vékony márgás rész takar. A felső homokos réteg a Kikeczelnél $\frac{1}{2}$ m. vastag, a Köveskút oldalon a megyei út alatt $\frac{3}{4}$ m. A II. és III. tufaréteg közt hasonlatosság mutatkozik, de mégis már szabad szemmel való vizsgálásnál úgy látszik, hogy a III. vonulatban általában véve több az idegen, főleg a kristályospala morzsalék és hogy azok a homokos rétegek, melyek a tufa alatt és felett is előfordulnak, a tufás rétegek képződése közben is nagyobb mennyiségben rakódtak le. Ezek közt széles levelű vízi növényektől származó növény-maradványokat is gyakran találunk.

Ez a körülmény, valamint az igen közönséges discordans parallel rétegzettség, továbbá a tufás rétegekben némelykor látható szakadás, amely utólag homokosabb anyaggal töltetett ki, sekély vízre, sőt időnként a rétegek szárazra kerülésére, a kiszáradás folytán bekövetkezett összeropedezésekre vall (VIII. tábla 5. kép).

III. tufavonulat rétegei, mint láttuk, a kolozsi synklinális mindkét szárnyában jól fel vannak tárva és a nyugatin meglehetősen lankásan (Kikeczel ÉÉK-re 20°), ellenben a keleti egyes helyein igen meredeken dőlnek (Kömál 84° KDK-re, Fordulás 40°), ferde redőt alkotva. A keleti szárnyból a Kömál, a Kiáltó, a Haraszttető kőbányája, a nyugati szárnyból pedig a Csipkéstető és a Kikeczel-kút anyagát vizsgáltam meg mikroszkópiummal.

A Kömál tufájának legalsó, legjobb köves részében (6448 a) nagyon sok az 0.1 mm.-nyi kristályospala morzsákat tartalmazó idegen üledék, továbbá ezekkel rokon származású biotit-muskovit szál, mészkő-, márga darabka; gyéren veres, sporaféle szemet is találni benne. A horzsakőszálak közül is csak a nagyobbak érnek el $\frac{1}{2}$ mm.-nyi nagyságot. Az amorph üvegrészek üregeiben helyenként igen apró, 10 μ hosszúságú, téglalakú képződményeket találni.

A Kömál alsó, köves részének az előbbi felett vagy 1 m.-re eső sávjában már nagyobb szemek vannak, úgy hogy a biotit, muskovit lemezeket szabad szemmel is felismerjük, de $\frac{1}{2}$ mm.-nyi nagyságot még ebben a kőzetben is csak a nagyobb szemek érnek el, a legtöbbnek mérete itt is csak 0.1 mm. körül van. Egyes sávokban a morzsáknak majdnem fele nem vulkáni származású, ezek közt közönséges csillámokon, quarcon kívül ritkábban turmalin, zöld amphibol is előfordul. De helyenként elég sok vulkáni földpátszem is van, amelyek közt oligoklast, oligoklasandesint határoztam meg.

Az üveges alapanyagának látszó fehér, vagy szürke rész szálas, helyenként pozitívus karakterű sávokká kezd átkristályosodni. Az üregekben is megjelennek helyenként a parányi, téglalakú kép-

15*

feljegyzés a 228. lapra
ld. két lappal elől. Nyomdai hiba
hibás számolás

zödmények. Másutt meg pici gömbös rózsalakú, a balzsamnál gyengébb fénytörésű képződményeket vehetünk észre erős nagyítással.

A Kőmállal szemben ennek a synklinálisnak nyugati szárnyát alkotó *Csipkéstető*ről is megvizsgáltam az előbbihez hasonló, finom homokos tufát (6448 x.), amelyben kivételesen 1 mm. nagyságot is elér a földpát. Ebben is igen sok a kristályospala-darab és ritkán zirkon-szemecske is akad.

A Csipkés-tetőről ez a tufavonulat a *Kikeczel-kút*nak húzódik. Ennek alsó részéből származó tufa (6451. a.) microscopiumi képe is hasonlít az előbbihez. Ebben is sűrűn váltakoznak a főleg vulkáni üvegből, másrészt uralkodólag idegen kőzetből származó, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm. nagyságú szemek rétegei. Némely sáv homokos része majdnem egészen idegen származású. A kristályospala-morzsákon és ezek közön-séges ásványain kívül találtam benne 130 μ -nyi ibolyásbarna színű turmalin-szilánkot, 50 μ -nyi granátszemet, 20 μ -nyi zirkont, 150 μ -nyi vörösbarna színű agyagpala foszlányt.

Az üvegszemek határát nem lehet megkülönböztetni, annyira össze vannak ezek tapadva az összenyomás folytán. Üregeiben helyenként megjelennek a már előbb említett néhány μ -nyi téglalakú lécek.

Ennek a vastag tufavonulatnak felső részéből származó egyik homokos tufa (6451.) főbb vonásaiban megegyezik az előbbivel, amennyiben egyes rétegeiben az idegen ásványszem uralkodik benne. Andesin és oligoklasandesin sorozatú földpátjai azonban az alaphegységéből származnak, amit a hozzájuk tapadt kristálypala részek is mutatnak. De van üvegzárványt tartalmazó, vulkáni labradorit is, kevés albit és periklin ikerlemezzel. Zúzott quare- és kristályospala-töredékek bőven akadnak, kis mennyiségben chloritos részek is. Magnetit, 200 μ -nyi amphibol gyéren fordul elő. 1 mm.-nél hosszabb agyagpala-zárványok, pici fekete-keresztes globigerina-féle képződménnyel, továbbá mészkődarabkák is sűrűn vannak benne. Üveges részében elég sok pibi, veres sporaféle szem, ezenkívül sporangium is van. (VIII. tábla 7. kép.)

A városban a *Kiállón* lévő kőbánya alsó „duplakő”-ve (640 a) az uralkodólag idegen, főleg kristályospala $\frac{1}{8}$ mm.-nyi szemektől válik éppen olyan rétegessé, mint az előbbeni. A felette következő, tömörebb „csikoskő” (640 b) már apróbb részekből áll, amennyiben csak a legnagyobb üvegszálak érik el az $\frac{1}{10}$ mm nagyságot. A többi apróbb ásványok között a sok lebegő muskovit-, biotitszalag, quare elárulja azonnal az alaphegységből való származást. Földpát csak kevés akad közöttük, de vannak 25 μ -nyi mész és agyagos szemecs-

kék, utóbbiban, mint a medencetöltelékéből származó részben 10 μ -nyi, ferde fekete kereszttel sötétedő, porcellánhéjú globigerinákkal.

Márgás tufát a görögkeleti templom mellől vizsgáltam mikroskopiumpiummal (641). Ebben alárendelt szerepe van az igen apró (20 μ -nyi) üvegszemnek, melynél még apróbbak a közet nagyobb részét alkotó agyagos, meszes foszlányok. Utóbbiban a pieci globigerinákon kívül chloritból álló, nem sokkal nagyobb sphaerokristályok is vannak.

Ettől a templomtól ÉÉNy-ra a *község egyik sikátoránál* feltárt tufának közetében (6460) ismét az üveganyag a tulnyomó. Az ásványok legnagyobb része idegen, közöttük a lebegő muskovitszalak 0.2 mm. hosszúságot is elérnek.

Ezek az üledékek tehát főleg a vulkáni anyaggal együtt bemosott egyéb közetrészek keverékéből állanak.

Kolozs városnak ÉNy-i végén, a Harasztetőn, a Diós alatt levő kőbánya alsó, jobb követ is megvizsgáltam (6444 a.). Ebben $\frac{1}{2}$ mm.-nyi finom rétegenként váltakozik az üveges tufa a szürkés homokosabb sávval. Az előbbiben némelykor csak $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ rész az ásvány, az utóbbiban kb. a fele. Ezek közt a sok muskovit-lemez azonnal elárulja a nem vulkáni származású ásványok uralkodó szerepét.

A kristályospala, valamint az üveges szemek közepes nagyságát vagy 60 μ -ra becsülhetjük, de kivételesen vannak benne 200 μ hosszú, fehér üvegszalak is. Úgy látszik tehát, hogy a Farkasesúptól távolodva fokozatosan apróbbak a szemek. Az ásványok közt bizonyára nemcsak a fehér, gyakran szalagalakú, lebegő muskovit-lemezek, hanem a hasonló alakú, néha chloritosan elbomló biotit is idegen származású; sőt az oligoklas-andesinnek ($Ab_3 An_1$) meghatározott földpátszemecskéket is gneisz származásának mutatja a hozzátapadt csillám. A nem zúzott apró quarszemekről, valamint a serpentineződő amphibolokról is ezt kell tartanunk hasonló okok alapján. Ezenkívül apró gránát-töredéket, mészszeleckét, glaukonit-féle gömböt is találni benne.

Ezekből a vizsgálatokból a III. tufavonulatnak általános vonásaként domborodik ki, hogy benne sok a nem dacitból, hanem a kristályos hegységből, a márgás tufában pedig e mellett az idősebb miocén-rétegekből származó töredék; több helyütt növényi anyagok is megjelennek. Sekély vízben rakódott le ez a tufa, mely időnként szárazra is került. A vulkáni anyag távolból származik és kisebb mennyiségben szerepel benne, mint az előbbieken, továbbá sűrűn váltakozik uralkodólag nem vulkáni anyagból álló rétegecskéekkel. Ezzel szemben az alsó tufavonulatnak alsó, köves része összefüggő

helyek között a 230 lapon látható lappal előbb. Azonkívül a tufa rétegeiben

tömegekben vulkáni származású; a második vonulatban különösen Kurucz kőbányájában már megszorodnak a főleg kristályospalából származó idegen anyagok, amelyek még fokozottabb mértékben szerepelnek a harmadik vonulatban.

Összefoglalás.

Az elmondottakból kitűnik, hogy az egymás felett következő vastagabb tufarétegek a kolozsi synklinálisban nagyon jól követhetők; ezek itt egészben biztosan vezetnek bennünket a miocén rétegek hosszú, kövületnélküli vagy kövületszegény sorozatában. Erre a synklinálisra K-felé következő, erősen összenyomott és Ny-ra áttolt *antiklinálisba* esnek a régi sóbányák helyén lévő sóstavak és sóforrások. Ennek a nagyon elpusztult vonulatnak csak legalsó, pyroxen-andesites tufarétegei maradtak meg. A tőle K-re eső terület szerkezete és képe lényegesen megváltozik, a tufavonulatok is csak bizonyos fenntartással párhuzamosíthatók a synklinális tufavonulataival. Tekintve azt, hogy a legutóbbi kutatások az Erdélyi Medence Ny-i szegélyén kövületekkel igazolt sarmata-rétegek sorozatában is kimutatták a tufát,¹ a harmadik (III.) idegen ásványokban bővelkedő tufarétegtől felfelé következő üledékeket, mely alatt homok van, nagy valószínűséggel sarmata-rétegeknek vehetjük.

A tufarétegek alapján reconstruálva e vidék régi képét — tekintettel a mélyebb rétegek általánosan erősebb dőlésére —, azt kell következtetnünk, hogy a Farkasúp az alatta levő sós rétegsorozattal részben már a sarmata-rétegek leülepedése előtt ráncosodva volt és hogy a sarmatának homokosabb üledékei a synklinális-mélyedésekbe rakódtak le.

Abban az esetben, ha alkalmunk van az egyes tufavonulatokat a maguk teljességében részletesen megismerni, azoknak szemnagysága, a szemek ásványos vagy horzsaköves anyaga, tisztán eruptívus jellege, az eruptívus anyagnak minősége, a nem vulkáni származású kőzet fajtája és a vulkánihoz keveredésének mértéke olyan ismeretű vonásokat nyújt, amelyek segítségével az egymás felett következő, tehát különböző időből származó tufás rétegeket, ha azok nagyobb szeműek, egymástól már szabad szemmel megkülönböztethetjük.

Kétségtelen, hogy egy tufasorozatnak jellemző vonásai nagyobb távolságban fokozatosan megváltoznak: a kitörési helyek körül a

¹ Dr. PÁVAI VAJNA FERENCZ. Szarmatakorú dacittufa és újabb szarmataüledék-előfordulások Nagyenyed környékén. Bányászati és Koh. L. 1912. 137. l.

nagyobb ásvány- és alapanyagszemek, általában kőzetdarabok vastagabb rétegeket halmoztak fel, mint attól távolabb. Közelében esetleg összefüggő tömegű, tehát tiszta eruptívus anyagok is a felületre kerülnek nagyobb felragadt, vagy kidobott kőzetrészekkel együtt. Utóbbi jellegek az *eruptívus centrumok* megállapítására vezetnek, aminő Kolozs határában a Farkasesúp és a katolikus templom feletti vonulat egyes része.

Ezekkel az eredeti, majdnem tisztán eruptívus származású képződményekkel kapcsolatban találunk minden tufavonulatban olyan rétegeket is, amelyekben a nem vulkáni származású idegen márga, homok, mészkő, kristályospala finomabb-durvább törmeléke keveredve van a vulkáni, szétfreccsent anyagokkal. Az eruptívus anyagok kitörése közben a tengerbe került üledékes anyagok ezek, melyeknek természetét, viszonyos mennyiségét a finom üledékekben csak részletes mikroszkopiumi vizsgálat útján állapíthatjuk meg. Enélkül, esetleges kémiai elemzés alapján is, egészen hamis képet kapunk a tufa természetéről és származásáról.

Nagyon kíváncsi leszek a jövőben a tufavonulatok egyes tagjait teljes vastagságukban és összefüggésükben megismerni, még ha e célból mesterséges feltárásokra lesz is szükség és ezeket részletes mikroszkopiumi tanulmány alapján hasonlítani össze.

A jelenlegi mikroszkopiumi vizsgálatok legmeglepőbb eredménye az, hogy az alsó mediterrán sótestben andesittufa is van, aminek eddig épen az ellenkezőjét állították. Az eddigi legtisztább dacittufának vegyi természete is arra vall, hogy az a typicus dacittanyagnál bázisosabb magmából származik, tehát az andesitekhez hajlik. Tisztán vulkáni anyagból álló tufa alig van, a vulkáni kitörési központ anyagában is fordulnak elő idegen részek, ami a felsőbb tufarétegek vonulataiban nagyon felszaporodik. A vulkáni törmelékekből álló rétegek sűrűn váltakoznak olyanokkal, amelyekben az idegen törmelék esetleg fölülmulja a vulkáni anyag mennyiségét.

A régi felfogás, mely szerint ezek a tufák a Vlegyásza eruptívus működésével hozattak kapcsolatba, úgy a geológiai viszonyok, valamint az eruptívus anyagnak a természete szerint is egészen tartathatatlant. A kolozsi tufavonulatok anyaga lényegileg miocén tenger-alatti eruptívus termék, míg a Vlegyásza javarészeiben felsőkréta intrusívus eruptívus termék. A medence lerakódásaiban nagyobb lávaömlések, valamint a közeli szigethegységben elég gyakori telérképződmények is úgy látszik egészen hiányzanak.

Az egyes kitörési helyeken az igen heves robbanásoktól szétfreccsent horzsaköves tufaanyagon kívül sűrűn folyó, részben újra

feljegyzések a 232 lapon
lőrd pár lappal később.
Nem daileg tesz eredmény

olvadt és mélyebb vulkáni anyag is került a felszínre, vagy annak közelébe. Ezek a tenger alatti kitörések az alsó miocéntől a felső miocén lerakódásáig, tehát nagyon hosszú időn át tartottak, de nagy szünetekkel, úgy, ahogy a tenger alatti kitörések általában.¹

Tekintve azt, hogy aránylag kevés tengeralatti kitörésből származó hasonló vulkáni anyagot ismerünk részletesen, hálás feladatul ígérkezik az Erdélyi Medence és a közeli romániai sós terület tufáinak részletes tanulmányozása.

A kitörés apróbb jelenségeiről tájékozódást nyerhetünk Krakatoa és a többi tengeralatti kitörések leírásából, ezek között abból a leírásból, amelyet WAKIMIZU T. a japáni szigetvilág Iwoyima (Volcano) csoportjára, különösen az 1904 és 1905-ben képződött *Újszigetre* vonatkozólag adott.²

Kolozs környékén is megjelenhettek hasonló ephemer életű vulkáni szigetek, aminőnek WAKIMIZU az *Új szigetet* ecseteli. E sziget kőzetének ásványai sok üveg zárványukban, nagyon változatos kiképződésükben olyan vonásokkal bírnak, aminőket még nagyobb változatossággal ismerünk meg a kolozsi sótest augitandesitjében és a Farkasesúp andesitbe hajló dacitjában. Ezek az ásványos tufák, egyes helyeken majdnem gránitos, tehát mélyre valló termékekkel, zöldbe hajló amphiboljukkal egészen sajátos karaktert adnak a kolozsi kitöréseknek. A Farkasesúp is hasonló módon emelkedhetett ki a tengerből, mint az Iwoyima (Sulfur) szigeten a Mt. Pipe. Azok az ágyúszerű dörgések, fehér vízgőz, fekete hamufüst felszállások, amelyek az Újsziget megjelenését megelőzték, a felületre került szigetnek felrobbanása, másnak hosszabb-rövidebb életű megmaradása, közönséges jelenségek lehettek az erdélyi tufarétegek képződésekor is. A kolozsi vulkánok kitörésének azonban nem volt emberi szemtanújuk; történelmük azokra a fehér lapokra van írva, amelyek mint szembetűnő tufarétegek ékelődtek az Erdélyi Medence nyitott, de még annyi rejtelmest magába záró ezerlevelű érdekes könyvébe.

¹ MERCALLI: Vulcani attivi della Terra. Milano 1907. 269 l.

² The Ephemeral Volcanic Island in the Iwoyima Group. By T. WAKIMIZU, Rigakushi. Publication of the earthquake investigation committee in foreign languages. No 22. Section C. Art. I. Tokyo, 1908.

VIII. tábla magyarázata.

1. kép. A kolozsi Dörgő sötétéből andesit ásványtufa (6438.) közönséges fényben, 18-szoros vonalas nagyítással. Középiútt nagyobb, sok üvegzárványt tartalmazó plagioklas (p), zónás szerkezettel, e felett 2 augit-iker 100 szerint; jobb oldalán átkristályosodott alapanyag-morzsa. DK-i alján sötét andesittöredék ($1\frac{1}{2}$ mm. hosszú) kisebb plagioklassal.

2. kép. U. a. keresztezett nikolok között.

3. kép. Kolozs Ny-i széléről a Köveskút III-ik tufavonulatának megfelelő keskeny domb, háttérben, a völgy feneké közelében a II-ik vonulattal.

4. kép. Kolozsi Farkasesúp andesitbe hajló dacitja (6461.) közönséges fényben, 18-szoros nagyítással. Egy irányú mozgást mutató, sávós, szürkés alapanyag, középiútt limonittal megfestve; p = zónás szerkezetű plagioklas, üvegzárvánnyal; b = biotit; k = időgen, zúzott quare.

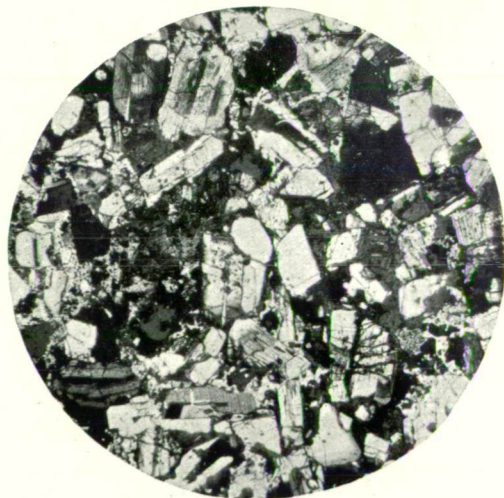
5. kép. U. a. $+$ nikolok között.

6. kép. A Kikecel (III. tufavonulat) egyik tufadarabja, fehérebb, tufás, üveges és sötétebb, nem vulkáni ásványokban gazdag, homokos rétegekkel. Jól látható a rétegek apró elvetődése, valamint jobbról egy nagyobb szakadás, amelyet utólag kevert, homokos tufa töltött ki. 1:1 term. nagyságban.

7. kép. Az Apakút feletti II. tufavonulat közetének (6452) vékony csiszolata, 22-szeres vonalas nagyítással, közönséges fényben. Jobboldali felé legnagyobb részben összekúszált horzsakő-töredékből áll, a sötétebb helyeken kisebb-nagyobb mészkiválással. Bal felében sok quare- és földpátszem, kevesebb kristályospala morzsa van. Az üvegszálak között csak nagyon kevés az agyagos rész.

8. kép. A Kikecel (III-ik vonulat) tufájának vékonycsiszolata, 16-szoros vonalas nagyítással közönséges fényben. Földpát (f), üvegzárvánnyal. Muskovit szalag (m). Apró mészkődarabka (me), alatta andesitmorzsa. Zúzott quareszemek (k). Magnetit, kristályospala töredék, biotit, infiltrációs mész is van benne. Nagyobb fele uralkodólag nem vulkáni ásványtöredék, csak a kisebb apró üvegszemek nyomott halmazai.

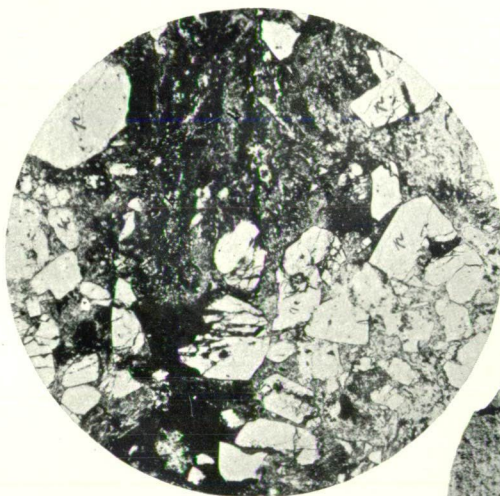
2



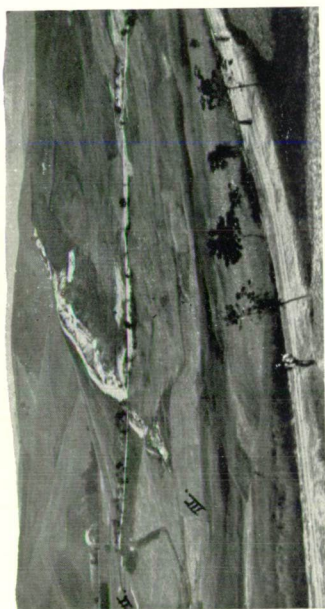
5



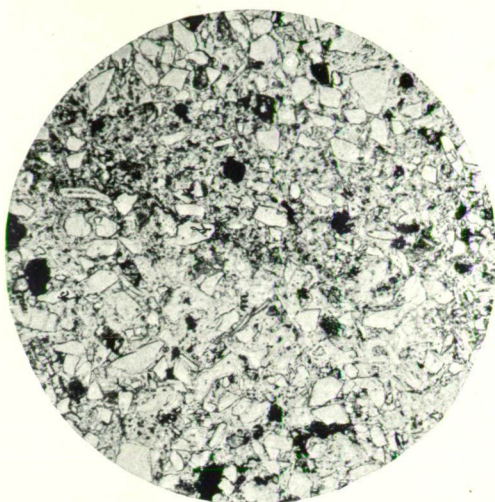
4



3



7



6

